WIKIPEDIA

Tiede

Tiede

Käytäntöjä

Tiedejulkaisu
Tiedeyhteisö
Tieteellinen menetelmä
Vertaisarviointi

Tieteen tutkimus

Tieteen etiikka
Tieteenfilosofia
Tieteenhistoria
Tieteensosiologia

Aiheeseen liittyvää

Monitieteisyys
Näennäistiede
Open access

Tiede tarkoittaa todellisuuden ilmiöiden ja niiden välisten suhteiden järjestelmällistä ja arvostelevaa tutkimista sekä sen avulla saatua tietojen jäsentynyttä kokonaisuutta.[1][2] Tieteen tehtävänä on selittää ympäröivää maailmaa ja sen ilmiöitä. Tieteellinen tutkimus on järjestelmällistä ja järkiperäistä uuden tiedon hankintaa, mutta myös aikaisemman tieteellisen tiedon päälle rakentamista sekä selitysten ja ennustusten todentamista. Tieteen tarkoituksena on kertoa ympäröivästä maailmasta varmoja totuuksia ja tieteen pyrkimyksenä on muuttaa maailma kielelliseen muotoon selittämällä todellisuutta tosien väitteiden avulla, jotta ihmiset voisivat ymmärtää todellisuutta ja siirtää tieteelliseen tietoon perustuvaa tietämystä toisilleen toden kommunikaation avulla. Monet teknologiat ja tekniikat perustuvat tieteellisen tietoon. Tieteellinen tutkimus perustuu pääsääntöisesti muiden aikaisempiin tutkimustuloksiin, mikä tarkoittaa lähteiden käyttöä tutkimustyössä. Tieteen harjoittajia kutsutaan tieteilijöiksi, tiedemiehiksi ja tutkijoiksi.

Tieteet pohjautuvat tieteenfilosofiassa kehittyneeseen empiristiseen ajattelusuuntaan joka painottaa reaalimaailman havaintoja ja kokeita vastakohtana intuitiolle ja niin sanotulle *musta tuntuu* -ajattelulle, joiden molempien perustuvuus todellisuuteen ovat kyseenalaisia, koska jokainen ihminen on perustavasti subjektiivinen*kenen mukaan?* ja henkilökohtaiset kokemukset sekä havainnot ovat valikoituneita. Todellisuus ja yksittäisen ihmisen todellisuuskäsitys ovat toisistaan poikkeavia, mutta todellisuus on näistä tieteen tutkimuskohde. Tieteissä pidettyjen totuuksien kyseenalaistaminen on keskeistä. Tieteissä kerätään todistusaineistoa väitteiden tueksi. Tieteellinen menetelmä pyrkii olemaan objektiivinen, julkinen ja itseään korjaava.[3] Tieteellisessä menetelmässä hypoteesit ja teoriat täytyy osoittaa tosiksi reaalimaailmassa, eikä tieteessä saisi tukeutua vain *a priori* -ajatteluun. Tieteissä teoria ja reaalimaailma ovat jatkuvassa kanssakäymisessä keskenään samalla tavalla kuin ihmisten käyttämä kieli ja ympäröivä todellisuus ovat vastaavasti kanssakäymisessä keskenään.[4] Tiedettä ei olisi ilman kieltä (matematiikka lasketaan kieleksi jossa on kielioppi ja käsitteistö). Maapallon eliöistä vain ihmisillä on tiedettä, koska ihminen on ainoa kieltä käyttävä eliölaji. Tieteen historiaa käsittelee tieteenhistoria.

Osaa tieteistä sovelletaan käytäntöön yhteiskunnassa joko sellaisenaan tai monitieteisten soveltavien tieteiden avulla, mutta osalla tieteistä ei ole varsinaisia käytännön sovelluksia, vaan niiden tarkoituksena on vain auttaa ymmärtämään ilmiöitä. Tieteet tukevat kuitenkin toisiaan. Tieteet jaotellaan reaalitieteisiin ja käsitteellisiin tieteisiin. Reaalitieteet jaetaan edelleen tavallisesti luonnontieteisiin (tarkastelevat luontoa) ja humanistisiin tieteisiin (tarkastelevat ihmisen toimintaa). Käsitteellisiin tieteisiin kuuluvat matematiikka ja logiikka. Tieteenalat liittyvät läheisesti luonnontieteiden ja humanististen tieteiden sisällä toisiinsa, ja monissa tieteissä tarvitaan muiden läheisten tieteiden perustietoja. Esimerkiksi kemian ja fysiikan perustiedot ovat hyödyksi kaikissa luonnontieteissä. Lisäksi matematiikkaa hyödynnetään kaikissa luonnontieteissä. Kaikki tieteenalat ovat jakautuneet alun perin filosofiasta ja ne ovat edelleen jakautuneet ja jakautuvat edelleen erillisiksi tieteenaloiksi kun tieteellisen tiedon määrä ja tutkimusalueet lukumääräisesti kasvavat.

Sisällysluettelo

Yleistä

Tiede voidaan nähdä monella tavalla. Ensinnäkin se on tietojärjestelmä, joka kasvaa ja kehittyy jatkuvasti. Toiseksi se on uuden tiedon löytämisen ja perustelemisen menetelmä. Kolmanneksi se on yhteiskunnallinen laitos, jonka muodostavat tutkijat ja erilaiset tieteelliset laitokset.[2]

Kosmologian professori Kari Enqvistin mukaan sana tiede ymmärretään usein väärin. Tieteen avulla ei todisteta asioita oikeaksi vaan tiede on vain nimi menetelmälle, jolla luotettavaa tietoa hankitaan. Tiede ei löydä totuuksia sanan matemaattisessa tai filosofisessa mielessä, mutta tieteen avulla hankittu tieto on kuitenkin parasta ja luotettavinta, mitä tällä hetkellä on tarjolla.[5]

Tiede kuvaa todellisuutta teorioiden avulla. Teoria on joukko todellisuutta koskevia väittämiä, joilla ilmiöitä pystytään sekä selittämään että ennustamaan.[6] Teoriat eivät kuitenkaan aina pidä paikkaansa, sillä mittauslaitteiden tai entistä paremman tiedon pohjalta voidaan saada tarkempia tuloksia kuin teoria antaa odottaa. Tällöin teoria ei kuvaa kohdetta tarpeeksi tarkasti ja on siltä osin puutteellinen. Teoriaa pyritään kehittämään tieteen menetelmien avulla tai vaihtoehtoisesti vanha teoria joudutaan hylkäämään kokonaan ja kehittämään parempi teoria. Jotta uusi teoria voisi korvata vanhan teorian, siltä vaaditaan muutamia asioita. Uuden teorian pitää olla joko vanhempaa yksinkertaisempi, kuvata tunnettua ilmiötä paremmin tai ennustaa havaittuja ilmiöitä, joita vanhempi teoria ei kykene ennustamaan.*lähde?*

Jotkut tieteen löydökset saattavat olla hyvinkin epäintuitiivisia. Esimerkiksi atomiteorian mukaan graniittilohkare, joka vaikuttaa raskaalta, kovalta, kiinteältä ja harmaalta kappaleelta, on todellisuudessa joukko alkeishiukkasia, joilla ei ole mitään näistä ominaisuuksista, ja jotka liikkuvat suurella nopeudella tyhjyydessä niin, että ne muodostavat vain pienen osan kappaleen koko tilavuudesta. Uudet tieteelliset löydöt ovat usein haastaneet monet ihmisten arkijärjen mukaiset ajatukset kaikkeuden toiminnasta. Esimerkiksi kvanttimekaniikka tutkii ilmiöitä, jotka vaikuttavat uhmaavan aiemmin hyvin perustavanlaatuisina pidettyjä oletuksia kausaliteetista ja ympärillämme olevan kaikkeuden toiminnasta.*lähde?*

Tieteen historia

Pääartikkeli: Tieteen historia

Empiiristä luonnontutkimusta harjoitettiin jo antiikin aikana (muun muassa Aristoteles, Theofrastos ja Plinius vanhempi), ja erilaisia tieteellisiä menetelmiä sovellettiin jo keskiajalla (muun muassa Ibn al-Haitham, Al-Biruni ja Roger Bacon). Nykyaikaisen tieteen synty ajoitetaan kuitenkin uuden ajan alkuun 1500- ja 1600-luvuille — aikaan, jota kutsutaan yleisesti tieteelliseksi vallankumoukseksi.*lähde?*

Monien kielten tiedettä merkitsevä sana on peräisin latinan kielen sanasta *scientia*, joka tarkoittaa 'tietoa'. Vielä 1600-luvulla tällä viitattiin aristoteeliseen käsitykseen varmasta tiedosta. Tiede ja filosofia käsitettiin samaksi asiaksi. Luonnontutkimuksesta käytettiin nimitystä luonnonfilosofia ja inhimillisen toiminnan tutkimuksesta nimitystä moraalifilosofia.*lähde?*

1700-luvulla luonnonfilosofia alkoi erkaantua filosofiasta, vaikka se käsitettiinkin usein hyvin laajasti. Sana *scientia* viittasi edelleen luotettavaan tietoon millä tahansa alueella, aivan kuten sanaa tiede käytetään nykyään suomen kielessä (esimerkiksi kirjastotiede, tietojenkäsittelytiede, uskontotiede). Kapeammassa merkityksessä *scientia* alkoi viitata luonnonfilosofiaan luonnontieteenä, kun luonnonfilosofia alettiin yhdistää yhä laajenevaan joukkoon hyvin määriteltyjä luonnonlakeja Galileo Galilein, Johannes Keplerin ja Isaac Newtonin töiden ansiosta. 1800-luvun kuluessa tiede alettiin yhdistää yhä enenevässä määrin juuri luonnon tutkimukseen. Ajatus ihmistieteistä kehittyi myöhemmin.*lähde?*

1900-luvulle tultaessa oli kehittynyt nykyaikainen ajatus tieteestä erityisenä todellisuutta koskevan tiedon tarjoajana, jota harjoittivat erityiset tieteilijät ja joka hyödynsi sille ominaista tieteellistä menetelmää. 1900-luvun kuluessa myös kytkennät tieteen ja tekniikan välillä kasvoivat yhä vahvemmiksi.*lähde?*

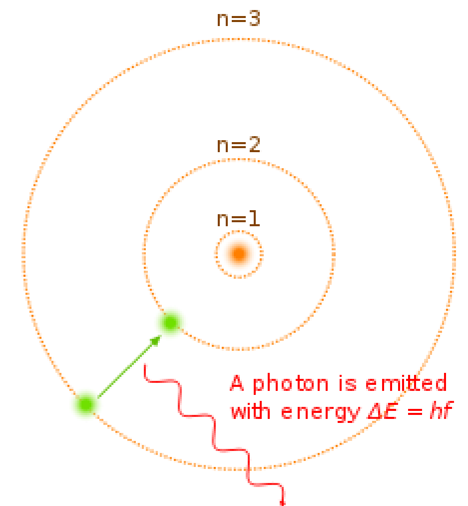
Tieteellinen menetelmä

Pääartikkeli: Tieteellinen menetelmä

Tieteellinen menetelmä on tieteen tekemisessä käytettävä järjestelmällinen menettelytapa, jonka avulla pyritään luomaan uutta tietoa ja täsmentämään vanhempaa tietoa. Tieteellinen menetelmä ei ole yksinkertainen työohje vaan viitteistö siitä, kuinka tiedettä kannattaa tai tulee harjoittaa. Se myös käytännössä poikkeaa suuresti eri tieteenalojen välillä.*lähde?*

Tieteellinen menetelmä pyrkii selittämään (esimerkiksi luonnossa ilmeneviä) tapahtumia toistettavissa olevalla tavalla ja niin, että tätä voidaan käyttää hyödyllisten ennusteiden tekemisessä. Tämä tapahtuu havaintojen ja/tai kokeiden kautta. Kokeilla pyritään simuloimaan luonnossa ilmeneviä tapahtumia kontrolloiduissa olosuhteissa. Tieteellinen menetelmä tarjoaa objektiivisen menetelmän ratkaisujen löytämiseksi erilaisiin ongelmiin tieteen ja tekniikan eri aloilla.[7]

Ilmiöistä tehtyjen havaintojen perusteella tieteilijät voivat muodostaa tieteellisiä malleja. Tieteellinen malli on idealisaatio, joka kuvaa tutkittua systeemiä tietystä näkökulmasta.[8] Malleilla ilmiöitä pyritään kuvaamaan loogisina tai matemaattisina esityksinä. Kun empiiristä aineistoa kerätään, tieteilijä voi muodostaa hypoteesin, joka selittää ilmiön. Tätä kuvausta voidaan käyttää sellaisen ennusteen tekemisessä, jota voidaan testata kokeellisesti. Jos hypoteesi osoittautuu epätyydyttäväksi, sitä voidaan kehitellä edelleen tai se voidaan hylätä.*lähde?*



Bohrin malli atomeista, kuten monet muut ajatukset tieteen historiassa, syntyi suoritettujen kokeiden innoittamana ja osoitettiin myöhemmin osittain vääräksi niiden seurauksena.

Kokeiden tuloksia tulkitessa on mahdollista, että tieteilijällä on taipumus suosia jotain tuloksia toisten ohi. Tämä ei kuitenkaan saisi vaikuttaa tulkintaan.[9][10] Tieteellisen menetelmän tiukalla noudattamisella pyritään minimoimaan tieteilijän omien asenteiden vaikutus kokeen lopputulokseen. Eräitä keinoja ovat kokeiden huolellinen suunnittelu sekä koetulosten ja tehtyjen johtopäätösten perusteellinen vertaisarviointi.[11][12] Kun koetulokset on julkaistu, ne ovat koko tiedeyhteisön arvioitavissa.*lähde?*

Kun hypoteesi on selvinnyt kokeista, se voidaan ottaa osaksi tieteellistä teoriaa. Teoriat ovat loogisesti esitettyjä, sisäisesti johdonmukaisia malleja tai kehikkoja jonkin ilmiön käyttäytymisen kuvaamiseksi. Teoria kuvaa tyypillisesti laajemman ilmiöjoukon käyttäytymistä kuin hypoteesi. Teoria siis yleensä sitoo useita hypoteeseja yhteen. Teorioiden muotoilussa voidaan hyödyntää muun muassa sellaisia periaatteita kuin säästäväisyyden periaate. Teorioita testataan toistuvasti selvittämällä, kuinka koottu aineisto (tosiasiat) sopivat teoriaan. Kun teoria selviää suhteellisen suuresta määrästä empiirisiä havaintoja, siitä tulee tieteellinen yleistys, jota voidaan pitää verifioituna.*lähde?*

Tieteelliset teoriat ovat empiirisiä ja näin aina avoinna falsifioinnille, mikäli uutta todistusaineistoa esitetään. Jopa kaikkein perustavimmanlaatuiset teoriat voivat osoittautua epätäydellisiksi, jos uudet havainnot eivät ole yhteensopivia niiden kanssa. Tämän prosessin kannalta on keskeistä se, että kaikki uusi tutkimus on julkisesti saatavilla, mikä mahdollistaa sen, että monet toisistaan riippumatta toimivat tutkijat voivat jatkuvasti arvioida tutkimuksia ja toistaa suoritettuja kokeita. Vain näin voidaan määrittää, kuinka luotettavia koetulokset ovat.*lähde?*

Isaac Newtonin laki vetovoimasta on tunnettu esimerkki luonnonlaista, joka osoittautui myöhemmin ei-yleispäteväksi — se ei päde tilanteissa, joissa liikkeen nopeus on lähellä valonnopeutta tai liike tapahtuu lähellä voimakkaita painovoimakenttiä; näiden olosuhteiden ulkopuolella newtonilainen klassinen mekaniikka on täysin pätevä malli liikkeestä ja painovoimasta, kun taas yleinen suhteellisuusteoria selittää samat ilmiöt kuin Newtonin lait, ja lisäksi paljon muuta. Siksi yleistä suhteellisuusteoriaa pidetään nykyään kattavampana teoriana.*lähde?*

Eräs tieteenfilosofinen näkökulma on, ettei yhtä tieteellistä menetelmää ole olemassa. Sen sijaan on olemassa useita tieteellisiä menetelmiä. Tällaista näkemystä on kannattanut muun muassa Paul Feyerabend. Esimerkiksi fysiikassa, kemiassa, lääketieteessä jne. suoritetaan kontrolloituja kokeita. Sen sijaan klimatologiassa, geologiassa ja astrofysiikassa ne ovat mahdottomia; näissä tieteenaloissa ennusteiden vertailu havaintoihin palvelee hypoteesien vahvistamisen menetelmänä.*lähde?*

Sosiologian isänä pidetty Auguste Comte totesi: "Tieteen metodi on havaintoja ja teoriaa — sopivassa suhteessa".[13]

Tieteenfilosofia

Pääartikkeli: Tieteenfilosofia

Tieteenfilosofia pyrkii ymmärtämään tieteen ja tieteellisen tiedon luonnetta sekä tieteellisen tiedon oikeutusta. On osoittautunut vaikeaksi esittää tieteellisestä menetelmästä yhtä määritelmää, jolla tiede ja epätiede pystyttäisiin lopullisesti erottamaan toisistaan. Tätä rajanvedon ongelmaa kutsutaan demarkaatio-ongelmaksi. Tieteenfilosofit ja tiedeyhteisö ovat kuitenkin yksimielisiä tietyistä periaatteista, jotka ovat keskeinen osa kaikkea tiedettä.*lähde?*

Tieteenkäsitykset

Tieteenfilosofiassa käsitys tieteen luonteesta ja sen päämääristä voidaan jakaa monella tavalla. Tieteenkäsityksiä ovat veristinen tieteenkäsitys, teknokraattinen tieteenkäsitys, induktivistinen tieteenkäsitys, hypoteettis-deduktiivinen tieteenkäsitys ja hermeneuttinen tieteenkäsitys.*lähde?*

Veristinen tieteenkäsitys korostaa tieteellisen tiedon itseisarvoa. Eli veristisen käsityksen mukaan todellisuutta koskeva tieto on tärkeää ainoastaan sen tietämisen vuoksi. Veristisessä käsityksessä ei oteta huomioon sitä, että tiedolla on käytännöllisiä ulottuvuuksia, esimerkiksi saavutetulla tiedolla voidaan parantaa sairaita. Historiallisesti ihmisen uteliaisuus ja tieteen synty ei kietoudu ensisijaisesti todellisuuden luonteen selvittämiseen, vaan tietoa hankittiin käytännöllisiin tarpeisiin kuten maanviljelyyn ja kaupankäyntiin.[14]

Teknokraattisessa tieteenkäsityksessä nähdään puolestaan tiedon olevan merkittävää tapahtumien ennustamisen ja kontrolloimisen takia. Käsityksen mukaan tieteellistä tietoa tarvitaan ainoastaan inhimillisen toiminnan suunnittelemiseen ja ohjaamiseen. Tieteen tavoitteena katsotaan siis olevan hyödynnettävissä olevan tiedon tuottaminen. Tähän voidaan esittää vastalauseena, että ihmisellä on selvästi myös aivan puhdas ja pyyteetön halu tietää, minkä osoittaa jo veristisen kannan olemassaolo. Samoin teknokraattinen tieteenkäsitys unohtaa, että merkittävimmät käytännölliset keksinnöt on joskus tehty arkielämän kannalta abstraktin perustutkimuksen pohjalta.[14] Myös sattuma näyttelee omaa sijaansa tieteellisten havaintojen ja keksintöjen tekemisessä: esimerkiksi käy vaikkapa penisilliinin syntytarina.*lähde?*

Tieteellisen menetelmän luonne

Tieteellisen menetelmän luonteesta on erilaisia mielipiteitä. Metodologisen naturalismin mukaan tieteellisen tutkimuksen tulee pitää kiinni empiirisestä tutkimuksesta ja tutkimustulosten riippumattomasta verifioinnista pyrkiessään kehittämään ja arvioimaan luonnollisia selityksiä havaittavissa oleville ilmiöille.[15] Metodologinen naturalismi hylkää näin muun muassa yliluonnolliset selitykset, auktoriteettiin vetoamisen sekä subjektiiviset havainnot.*lähde?*

Kriittinen rationalismi sen sijaan katsoo, ettei täydellinen objektiivisuus ole mahdollista ja ettei luonnollisen ja yliluonnollisen selityksen välistä rajaa voida kaikissa tapauksissa tiukasti vetää. Sen sijaan kriittinen rationalismi ehdottaa tilalle empiiristen teorioiden falsifioitavuutta ja pitää falsifikointia yleisenä empiirisenä menetelmänä. Se katsoo, että tieteelle on ominaista koetellun tiedon määrän jatkuva kasvu, mutta toisaalta se kieltää tieteeltä täydellisen auktoriteetin painottamalla, että sen tulokset ovat aina vajavaisia ja kumottavissa (fallibilismi). Sen mukaan tiede pyrkii virheiden rationaaliseen eliminoimiseen teorioista, ei teorioiden verifioimiseen; sekä teorian esittäminen että niiden falsifioiminen ovat kriittisessä rationalismissa luonteeltaan vain metodologisia ja väliaikaisia.[16]

Instrumentalismi hylkää tieteellisen totuuden käsitteen ja keskittyy teorioiden hyödyllisyyteen ilmiöiden selittämisen ja ennustamisen välineinä.[17]

Tieteiden jaottelua

Pääartikkeli: Luettelo tieteenaloista

Tiede jaetaan yleensä kahtia luonnontieteisiin, jotka tutkivat luonnossa esiintyviä ilmiöitä, sekä ihmistieteisiin, jotka tutkivat ihmisten käyttäytymistä ja tuotoksia, kuten taidetta, sekä yhteiskuntaa.[18] Eräät tieteenalat luetaan tieteidenvälisiin ja soveltaviin tieteisiin, kuten tekniikka ja lääketiede. Matematiikka, joka luetaan usein erilliseen formaalisiksi eli käsitteellisiksi tieteiksi kutsuttuun ryhmään, sisältää yhtäläisyyksiä ja eroja sekä suhteessa luonnontieteisiin että humanistisiin tieteisiin.[19] Matematiikka muistuttaa empiirisiä tieteitä siinä, että se on objektiivista ja systemaattista jonkin alueen tutkimusta, mutta eroaa siinä, että se ei käytä empiirisiä vaan apriorisia menetelmiä tiedon verifioimiseksi eli todentamiseksi.[20] Formaaliset tieteet, joihin luetaan myös muun muassa logiikka ja tilastotiede, ovat elintärkeitä empiirisille tieteille. Ne ovat oleellisia hypoteesien, teorioiden ja lakien muodostamisessa,[21] samoin kuin kuvattaessa, kuinka asiat toimivat (luonnontieteissä) ja kuinka ihmiset ajattelevat ja toimivat (ihmistieteissä)*lähde?*.

Näin tieteitä voidaan jaotella seuraavasti:

Formaaliset eli käsitteelliset tieteet

- Matematiikka ja logiikka

Luonnontieteet

- Fysiikka
- Tähtitiede
- Kemia ja biokemia
- Biologia
- Geotieteet

Luonnontieteiden pohjalta toimivat soveltavat tieteet

- Esimerkiksi tekniikka, lääketiede

Ihmistieteet

- Yhteiskuntatieteet, esimerkiksi taloustiede, sosiologia, antropologia, viestintä, sosiaalipsykologia ja valtio-oppi.
- Humanistiset tieteet, esimerkiksi historia, arkeologia, kulttuurintutkimus, kasvatustiede, filosofia ja teologia.

Tieteellinen tutkimus

Pääartikkeli: Tieteellinen tutkimus

Tieteellinen tutkimus jakautuu perustutkimukseen ja soveltavaan tutkimukseen.[22] Perustutkimus tavoittelee tietoa, josta ei välttämättä ole suoraan käytännöllistä hyötyä. Soveltava tutkimus yrittää saavuttaa perustutkimuksen antaman tiedon avulla tietoa jotakin käytännöllistä tavoitetta varten. Lisäksi voidaan vielä erottaa *kehittämistyö*, joka perustuu tutkimustuloksiin ja pyrkii kehittämään uusia tai parempia välineitä, menetelmiä tai palveluja.[22]

Lisäksi tutkimus voidaan jakaa teoreettiseen ja empiiriseen tutkimukseen. Empiirisen tutkimuksen avulla testataan teoreettisen tutkimuksen tuottamia hypoteeseja ja se voidaan jaotella edelleen laadulliseen eli kvalitatiiviseen ja määrälliseen eli kvantitatiiviseen tutkimukseen. Laadullinen tutkimus tutkii asioita laadullisesti. Määrällinen tutkimus mittaa asioiden määrää tai suuruutta. Sen etuna on, että tuloksia voidaan käsitellä matemaattisesti ja tilastollisesti.*lähde?*

Tieteenalojen yhteistyö

Käsitteet *monitieteisyys*, *tieteidenvälisyys* ja "poikkitieteellisyys" ovat yleistyneet 1990-luvulta lähtien.[23] Erottelut ovat useimmiten sopimuksenvaraisia. *Kielitoimiston sanakirjan* mukaan sanaa "poikkitieteellinen" on svetisisminä (ruots. *tvärvetenskaplig*) vältettävä ja sen asemesta käytettävä adjektiivia *monitieteellinen* tai *tieteidenvälinen*.[24]

Monitieteisyys tarkoittaa sitä, että eri alojen edustajat tekevät yhteistyötä tarkastelevat samaa aihetta omilla menetelmillään. Yhteistyön tuloksena syntyy kokoava ja moniulotteinen käsitys tutkimuksen kohteesta. *Tieteidenvälisyys* menee monitieteisyyttä pitemmälle: tieteenalojen rajat voidaan ylittää ja ne voivat hämärtyä, mutta tieteenalojen itsenäisyys ei häviä. *Poikkitieteellisyydessä* tieteenalojen välinen yhteistyö tuottaa uusia yhteisiä teorioita, menetelmiä ja näkökulmia. Koko tutkimus rakennetaan yhdessä, ongelmanasetteluista alkaen.[23]

Termiä *transtieteellisyys* on esitetty kuvaamaan yhteistyötä, joka ulottuu tutkimusmaailman ulkopuolelle ja ylittää ammattien rajat.[25] Sanaa ei suomen yleiskielessä käytetä.

Tiedeyhteisö

Pääartikkeli: Tiedeyhteisö

Tiedeyhteisö koostuu kaikista tieteilijöistä ja heidän välisestä vuorovaikutuksestaan. Tiedeyhteisö jaetaan usein osayhteisöihin, joista kukin työskentelee tieteen jollakin osa-alueella.*lähde?*

Tieteelliset instituutiot

Tieteellisiä instituutioita ovat esimerkiksi tieteelliset akatemiat, yliopistot ja tieteelliset julkaisut. Erilaisia oppineiden yhteisöjä tieteellisen tiedon jakamiseksi ja tieteen asian ajamiseksi on ollut olemassa renessanssiajasta saakka.[26] Vanhin säilynyt tiedeakatemia on italialainen Accademia Nazionale dei Lincei (1603). Kansallisista tiedeakatemioista vanhimpia ovat brittiläinen Royal Society (1660) sekä Ranskan akatemia (1666). On myös perustettu erilaisia kansainvälisiä tieteellisiä organisaatioita, kuten International Council for Science, joiden tavoitteena on eri maissa toimivien tieteellisten yhteisöjen välisen yhteistyön edistäminen.*lähde?*

Tieteellinen julkaiseminen

Tutkimuksen tuloksilla on arvoa vasta, kun ne on saatettu muun tiedeyhteisön tietoon ja arvioitaviksi.[27] Tutkimuksen tulokset julkaistaan tieteellisenä kirjallisuutena joko kirjoina tai artikkeleina tieteellisissä aikakausjulkaisuissa.*lähde?*

Tieteelliset aikakausjulkaisut tallentavat tieteellisen tutkimuksen tuloksia niin, että ne ovat koko tiedeyhteisön saatavilla. Ensimmäiset tiedejulkaisut *Journal des Sçavans* ja *Philosophical Transactions* perustettiin vuonna 1665. Tuosta lähtien julkaisujen määrä on lisääntymistään lisääntynyt: vuonna 1981

tieteellisiä ja teknisiä aikakausjulkaisuja arveltiin olleen noin 11 500;[28] nykyisin PubMed luettelee yli 35 000 julkaisua pelkästään lääketieteen alalta.[29]

Merkittävä osuutensa on myös tieteen tulosten popularisoinnilla suuren yleisön käyttöön. Tässä tehtävässä toimivat muun muassa erilaiset tiedelehdet, jotka saavat laajemman yleisön ja tarjoavat ei-teknisempiä yhteenvetoja uudesta tutkimuksesta.*lähde?*

Tieteen suhde muihin käytäntöihin

Tiede ja tekniikka

Pääartikkeli: Tekniikka

Tiede ja tekniikka ovat molemmat ongelmanratkaisua, jossa käsitellään todellisuudessa olevia rakenteita ja toimintoja. Tieteen ja tekniikan ero on tavoitteissa. Tieteenharjoittaja pyrkii selvittämään todellisuuden rakennetta ja toimintaa. Tähän voidaan käyttää apuna erilaisia teknisiä välineitä kuten mikroskooppi ja tietokone. Insinööri pyrkii saamaan aikaan halutun rakennelman tai toiminnon. Tähän hän voi käyttää apuna erilaisia tietoja kuten fysiikka tai kemia. Tieteilijän tavoitteena on siis nähdä todellisuus sellaisena kuin se on ja insinöörin tavoitteena on muokata siitä halutunlainen.

Tiede, näennäistiede ja ei-tiede

Pääartikkeli: Näennäistiede

Mikä tahansa tietoa tarjoava taho, joka esiintyy tieteenä tavoitteenaan saavuttaa sitä kautta asema, jota se ei muuten saavuttaisi, ei edusta tiedettä. Tällöin voidaan puhua näennäistieteestä (pseudotieteestä) tai epätieteestä. Merkittävin näennäistieteiden puute on yleensä se, että niistä puuttuvat huolellisesti suoritetut, tulkitut ja toistettavissa olevat kokeet, jotka ovat luonnontieteiden perustana. Näennäistieteiksi luetaan yleensä muun muassa astrologia ja kreationismi[30].

Kaikki ei-tieteelliset käytännöt eivät kuitenkaan ole epätiedettä:[30] esimerkiksi taide ja urheilu eivät ole tiedettä, mutta ne eivät ole epätiedettä, koska ne eivät pyri esiintymään tieteenä. Lisäksi voidaan erottaa myös yksinkertaisesti huono tiede, joka pyrkii olemaan tiedettä, mutta epäonnistuu ollen esimerkiksi virheellistä, vanhentunutta, epätäydellistä tai liian yksinkertaistavaa.*lähde?*

Tiede ja filosofia

Pääartikkeli: Tiede ja filosofia

Tieteen ja filosofian suhde on kaksisuuntainen: toisaalta tieteen kehitys synnyttää usein uusia filosofisia ongelmia tai muuttaa vanhojen ongelmien luonnetta. Toisaalta filosofien taipumus kyseenalaistaa asiat ja spekuloida niillä on usein avannut uusia tutkimuskohteita tieteelle tai johtanut mullistuksiin tieteellisissä teorioissa.[31]

Tiede ja uskonto

Pääartikkeli: Tiede ja uskonto

Tieteen ja uskontojen tekemät todellisuutta koskevat väittämät perustuvat erilaisiin menetelmiin. Uskonnot nojaavat usein erilaisiin uskonnollisiin auktoriteetteihin, kuten ilmestyksiin tai pyhiin kirjoituksiin, kun taas tiede nojaa havaintoihin ja toistettavissa oleviin kokeisiin. Tutkijoilla on erilaisia näkemyksiä tieteen ja uskonnon välisestä suhteesta.*lähde?*

Katso myös

- Eksaktit tieteet
- Esitiede
- Mututieto
- Tiedekritiikki
- Tieteellinen maailmankatsomus
- Tieteentutkimus
- Tutkimusmatka

Lähteet

1. *Kielitoimiston sanakirja*. Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen julkaisuja 132. Internet-versio MOT Kielitoimiston sanakirja 1.0. Helsinki: Kotimaisten kielten tutkimuskeskus ja Kielikone Oy, 2004. ISBN 952-5446-11-5.
2. Halonen, Ilpo: Tieteen tuntomerkit (http://www.helsinki.fi/hum/fil/tietfil/Luento01.htm) *Johdatus tieteenfilosofiaan*. 2009. Helsingin yliopisto, Filosofian laitos.
3. Haaparanta–Niiniluoto 1986: 7, 14.
4. Wittgenstein, Ludwig: *Tractatus Logico-Philosophicus*. 1921.
5. Enqvist, Kari (toim. Tiina Raevaara): ”Miten tunnistaa tieteellinen tieto?”, *Voiko se olla totta?*, s. 23–25. Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, 2017.
6. Halonen, Ilpo: Tiede, tieto ja totuus (http://www.helsinki.fi/hum/fil/tietfil/Luento02.htm) *Johdatus tieteenfilosofiaan*. 2009. Helsingin yliopisto, Filosofian laitos.
7. Backer, Patricia Ryaby: What is the scientific method? (http://www.engr.sjsu.edu/pabacker/scientific_method.htm) San Jose State University. Viitattu 6.4.2009.
8. Lappi, Otto & Rusanen, Anna-Mari: Teoriat & tieteellinen selittäminen (http://www.helsinki.fi/kognitiotiede/kurssit/cog121/moniste2/08_teoriat.pdf) *Tieteellinen päättely & selittäminen kognitiotieteilijöille*. 2007. Viitattu 6.4.2009.
9. van Gelder, Tim: "Heads I win, tails you lose": A Foray Into the Psychology of Philosophy (http://www.philosophy.unimelb.edu.au/tgelder/papers/HeadsIWin.pdf) 1999. University of Melbourne. Viitattu 6.4.2009.
10. Pease, Craig: Chapter 23. Deliberate bias: Conflict creates bad science (http://law-and-science.net/Science4BLJ/Scientific_Method/Deliberate.bias/Text.htm) *Science for Business, Law and Journalism*. 6.9.2006. Vermont Law School. Viitattu 28.3.2008.
11. Shatz, David: *Peer Review: A Critical Inquiry*. Rowman & Littlefield, 2004. ISBN 0-7425-1434-X.
12. Krimsky, Sheldon: *Science in the Private Interest: Has the Lure of Profits Corrupted the Virtue of Biomedical Research*. Rowman & Littlefield, 2003. ISBN 0-7425-1479-X.
13. Töttö, Pertti: Erehdysten korjausta. *Helsingin Sanomat*, 2007, nro 16.10.2007, s. D 1.
14. Tiede (http://www.skepsis.fi/ihmeellinen/tiede.html) Skepsis ry. Viitattu 24.11.2007.
15. Brugger, E. Christian: Casebeer, William D.: Natural Ethical Facts: Evolution, Connectionism, and Moral Cognition. *The Review of Metaphysics*, 2004, 58. vsk, nro 2.
16. Popper, Karl: *Arvauksia ja kumoamisia*. Helsinki: Gaudeamus, 1997. ISBN 951-662-625-4.

17. Newton-Smith, W. H.: *The Rationality of Science*, s. 30. London: Routledge, 1994.
18. Popper, Karl: *The Logic of Scientific Discovery*, s. 20. 2. painos; 1. painos 1959. New York, NY: Routledge Classics, 2002. ISBN 0-415-27844-9.
19. Popper 2002: 3.
20. Popper 2002: 10–11.
21. Popper 2002: 79–82.
22. Niiniluoto, Ilkka: *Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus*, s. 13–14. Helsinki: Otava, 2002. ISBN 951-1-14831-1.
23. Hiidenmaa, Pirjo: Välissä vai keskellä?. *Apropos*, 2007, nro 4, s. 28.
24. Kielitoimiston sanakirja (2006), s.v. *poikkitieteellinen*.
25. Vairimaa, Reetta: Yli tieteen rajojen. *Yliopistolainen*, 2008, nro 9, s. 6.
26. Parrott, Jim: Chronicle for Societies Founded from 1323 to 1599 (http://www.scholarly-societies.org/1599andearlier.html) 9.8.2007. Scholarly Societies Project. Viitattu 6.4.2009.
27. Muhonen, Ari: Tiedon vapaasta saatavuudesta (http://lib.tkk.fi/TietaNet/1.04/a03.html) *TietäNet*. 1/2004. Viitattu 6.4.2009.
28. Subramanyam, Krishna: *Scientific and Technical Information Resources*, s. 34. CRC Press, 1981. ISBN 0-8247-8297-6. Teoksen verkkoversio (http://books.google.fi/books?id=51C-Uwykb38C&pg=PA34).
29. List of Journals (ftp://ftp.ncbi.nih.gov/pubmed/J_Entrez.txt) PubMed – lääketieteellinen kokoteksti- ja viitetietokanta. Viitattu 7.4.2009.
30. Pihlström, Sami: Mitä tiede on? Tieteen päämääristä ja tieteellisen menetelmän tunnusmerkeistä (http://wwwedu.oulu.fi/tohtorikoulutus/Pihlstrom/Mita_tiede_on.ppt) Oulun yliopisto. Viitattu 6.4.2009.
31. Cohen, L. Jonathan: ”Philosophy and science”. Teoksessa Honderich, Ted (toim.): *The Oxford Companion to Philosophy. New edition*, s. 713. New York: Oxford University Press, 2005. ISBN 0-19-926479-1. (englanniksi)

Kirjallisuutta

- Haaparanta, Leila & Niiniluoto, Ilkka: *Johdatus tieteelliseen ajatteluun*. Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja 3/1986. 6., korjattu painos. Helsinki: Helsingin yliopisto, 1991. ISBN 951-45-4077-8.
- Niiniluoto, Ilkka: *Tieteellinen päättely ja selittäminen*. Käsitteen- ja teorianmuodostus. Helsinki: Otava, 1983. ISBN 951-1-07379-6.

Aiheesta muualla

- Tieteessä tapahtuu -lehti (http://www.tieteessatapahtuu.fi/). Tieteellisten seurain valtuuskunta.
- Tietysti.fi (http://www.tietysti.fi/). Suomen Akatemian yleistajuisia artikkeleita tieteestä.
- Niiniluoto, Ilkka: Voiko tieteeseen luottaa? (https://www.tiede.fi/artikkeli/jutut/artikkelit/voiko_tieteeseen_luottaa_). *Tiede* 10/2010.
- Rasinkangas, Reijo: Tieteen historia (http://rasinkangas.fi/).
- Selin, Risto: Tiede (http://www.skepsis.fi/ihmeellinen/tiede.html). Teoksessa *Ihmeellinen maailma: Skeptikon tietosanakirja*. Ursa, 2001.
- Tuomela, Raimo: Tiede, esitiede, pseudotiede (http://www.skepsis.fi/jutut/paholaisen_asianajaja/luku10.html). Teoksessa *Paholaisen asianajaja: Opaskirja skeptikolle*. Ursa, 1989.
- 10 Questions To Distinguish Real From Fake Science (http://www.forbes.com/sites/emilywillingham/2012/11/08/10-questions-to-distinguish-real-from-fake-science/)